

TUGAS AKHIR

**Analisis Patahan Butiran Batu Gerinda Pada
Pengujian Impact dan Keausan Dengan
Perekat Epoxy Resin**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Kesarjanaan Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

NYOMAN DANI
NIM : D.200.08.0118

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
MARET 2015**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“ANALISIS PATAHAN BUTIRAN BATU GERINDA PADA PENGUJIAN
IMPACT DAN KEAUSAN DENGAN PEREKAT EPOXY RESIN ”**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 Maret 2015

Yang menyatakan,



Nyoman Dani

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “**Analisis Patahan Butiran Batu Gerinda Pada Pengujian Impact Dan Keausan Dengan Perekat Epoxy Resin**”, telah disetujui oleh pembimbing dan telah diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : NYOMAN DANI

NIM : D.200.08.0118

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 23/03/2015

Mengetahui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Bambang W. F, ST, MT



Binyamin, ST.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Patahan Butiran Batu Gerinda Pada Pengujian Impack Dan Keausan Dengan Perekat Epoxy Resin**” telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : NYOMAN DANI

NIM : D.200.08.0118

Disetujui pada :

Hari : *Senin*

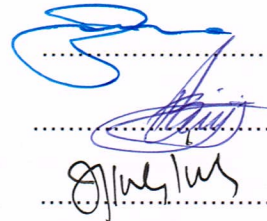
Tanggal : *23/03/2015*

Tim Penguji:

Ketua : **Bambang W. Febriantoko, ST, MT**

Anggota 1 : **Binyamin, ST**

Anggota 2 : **Nur Aklis, ST, M.Eng**



Mengetahui:

Dekan Fakultas,



Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D.

Ketua Jurusan,



Tri Widodo B.R, ST., M.Sc., Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 135/A.3-II/TM/TA/VI/2014. Tanggal 11 Juni 2014

dengan ini :

Nama : Bambang WF., ST., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Nyoman Dani.
Nomor Induk : D 200 080 118
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : FRACTURE FENOMENA GREAT BREAK OUT PADA BATU GERINDA TANGAN
Rincian Soal/Tugas : DENGAN PEREKAT EPOXY RESIN.
- MEMBUAT PRODUK
- MENGUJI PRODUK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 11 Juni 2014

Pembimbing



Bambang WF., ST., M.T.

Cc. : Binyamin, ST.
Asisten Ahli.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

- Tidak ada yang tidak dapat kita capai apabila kita berusaha. Maka ingatlah kepadaKu, Aku akan selalu ingat kepadamu Bersyukurlah atas kenikmatanKu kepadamu dan janganlah mengingkariKu.

(Al-Baqarah:152)

- Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada umatnya.
- Setiap detik waktu menyelesaikan tugas akhir ini merupakan hasil getaran doa kedua orang tua, saudara, dan orang-orang terkasih yang mengalir tiada henti.
- Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta.
- Setiap makna pokok bahasan pada bab-bab dalam skripsi ini merupakan hampasan kritik dan saran dari teman-teman almamaterku.

(Nyoman Dani)

ANALISIS PATAHAN BUTIRAN BATU GERINDA PADA PENGUJIAN IMPACT DAN KEAUSAN DENGAN PEREKAT EPOXY RESIN

Nyoman Dani, Bambang Waluyo F, Binyamin

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

email : Nyomandani93@yahoo.co.id

ABTRAKSI

Gerinda merupakan alat yang berfungsi menggerinda benda kerja. Awalnya gerinda hanya ditujukan hanya untuk menggerinda benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainlesssteel. Menggerinda dapat pula bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat pula juga untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas. Pada penelitian ini pembuatan batu gerinda dengan variasi ukuran fiberglass dengan perekat epoxy resin tipe bisphenol dibandingkan dengan batu gerinda merk voxel bertujuan untuk meneliti sifat mekanis batu gerinda.

Proses pembuatan batu gerinda diawali dengan persiapan bahan yang akan digunakan yaitu fiberglass, serbuk aluminium oxide mesh 16 dan mesh 40, epoxy resin tipe bisphenol dan hardener. Setelah itu mencampur bahan batu gerinda sesuai komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya dipres dengan gaya 5 ton selama 60 menit. kemudian disintering dengan suhu 140°C selama 60 menit kemudian dilakukan proses hand to dip dan dilakukan sintering yang kedua dengan suhu 140°C . Pengujian spesimen yang dilakukan adalah uji keausan dengan standar ASTM D3702, uji impact dengan standar ASTM E 23 dan dilanjutkan dengan foto makro.

*Dari hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan variasi fiberglass 3 mm ganda atau mempunyai kerapatan paling tinggi mempunyai nilai impact ,dan nilai keausan paling tinggi bila dibandingkan dengan variasi fiberglass yang lain yaitu 3 mm, 5 mm dan 5 mm ganda. Akan tetapi pada pengujian keausan dan impact batu gerinda merk voxel memiliki nilai yang lebih baik bila dibandingkan dengan batu gerinda rancangan sendiri dari semua jenis variasi ukuran fiberglass dan fenomena patahan pada proses hand to dip pada batu gerinda tangan setelah dilakukan pengujian impact dilanjutkan foto makro patahan dari batu gerinda merk voxel dibandingkan batu gerinda rancangan sendiri patahan banyak terjadi di *bond breakage* dengan variasi fiberglass 3 mm, 3 mm ganda & 5 mm tunggal kemudian patahan 5 mm ganda terjadi di *grain break – out* sedangkan batu gerinda merk voxel hanya pada *grain breakage* ini membuktikan adanya perbedaan fenomena sisi pemotongan setelah di *uji impact* menimbulkan patahan yang nyata di *resin* pengikatnya saja.*

Kata kunci : batu gerinda, variasi fiberglass, fenomena patahan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Patahan Butiran Batu Gerinda Pada Pengujian Impact Dan Keausan Dengan Perekat Epoxy Resin”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis dengan ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo Besar R, ST., MSc., Ph. D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bambang W. Febriantoko, ST, MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan serta memberi petunjuk dalam penyusunan laporan Tugas akhir ini selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Binyamin, ST. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberi arahan dan selalu meluangkan waktu untuk membimbing dalam penyusunan laporan Tugas akhir ini.

5. Nur Aklis, ST,.M.Eng selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan arahan dalam Tugas Akhir ini dan selaku pembimbing akademik selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Dosen jurusan teknik mesin serta staf tata usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Ayah dan ibu tercinta yang selalu berdo'a untuk saya, memberi dukungan moril, semangat dan segalanya yang membantu untuk menyelesaikan kuliah selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Kakakku Eko Susilo Amd dan Yuliana Setiawati SE, Sekeluarga Serta Kiswanto Amd dan Cuci Yati Sekeluarga, terima kasih telah menjadi kakak yang baik pada adik dan keluarga, ini sarjana pertama saya dalam keluarga kita.
9. Oriesa Ruly Puspita Sari Amd, yang tiada henti-hentinya memberikan suport, doa dan selalu ada disaat susah maupun senang dengan sabarnya.
10. Teman-teman Mbolang community dan Kungkum (Renang) yang selalu menemani, membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dan selalu memberi motivasi untuk melangkah dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

11. Aris Setiawan rekan seperjuangan teman bertukar pendapat selama dilapangan serta dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

12. Saya ucapkan terima kasih banyak kepada sahabat-sahabatku Cahyo Sulistiyono, Cahya Darmoko, Deny Prastowo, Safrudin, Agus Salim, Nurwahid Yulianto, Budi Santoso, Rohmad Setyono, Nurdin Salim, Ari Setiawan, Wahyu Santoso, Dimas Prastyo, dan Supriyanto Teman Satu angkatan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu mudah-mudahan kita selalu terjalin silaturahmi, Amin.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis harapkan dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 12 Maret 2015



Nyoman Dani

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Mekanisme Penggerindaan	10
2.2.2 Klasifikasi Roda Gerinda	13
2.2.3 Jenis Material Asah	16
2.2.4 Ukuran Butiran Bahan Asah	19
2.2.5 Jenis Perekat.....	24
2.2.6 Proses Kompaksi.....	30
2.2.7 Metalurgi Serbuk.....	31

2.2.8 Fiberglass	33
2.2.9 Sintering	34
2.2.10 Pengujian Kekuatan <i>Impak</i>	39
2.2.11 Pengujian Keausan	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram alir penelitian.....	45
3.2 Penguraian Diagram Alir Penelitian.....	47
3.3 Tempat Penelitian	49
3.4 Bahan, Spesimen Uji dan Alat.....	50
3.4.1 Bahan.....	50
3.4.2 Spesimen Uji.....	53
3.4.3 Alat	55
3.5 Instalasi Pengujian	60
3.6 Tahapan Penelitian & Pengujian.....	62
3.6.1 Pembuatan Batu Gerinda.....	62
3.6.2 Pengujian <i>Impact</i>	64
3.6.3 Pengujian Keausan.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian	66
4.1.1 Pengujian Ketangguhan <i>impak</i>	67
4.1.2 Pengujian Keausan.....	68
4.1.3 Data Hasil Foto Mikro	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Manufacturing processes 2 griding, henning, lapping</i>	11
Gambar 2.2	<i>Manufacturing processes 2 griding, henning, lapping</i>	12
Gambar 2.3	<i>Manufacturing processes 2 griding, henning, lapping</i>	13
Gambar 2.4	Komposisi dari roda gerinda konvensional atau biasa....	15
Gambar 2.5	Perlakuan permukaan serbuk gerinda	16
Gambar 2.6	Layar <i>mesh</i> untuk menyortir ukuran partikel	22
Gambar 2.7	Bentuk partikel dalam metalurgi serbuk	24
Gambar 2.8	Proses kompaksi	30
Gambar 2.9	Jenis-jenis <i>fiberglass</i>	33
Gambar 2.10	Proses sintering	37
Gambar 2.11	Sinter fasa cair	38
Gambar 2.12	Skematis peralatan uji <i>impak charpy</i>	41
Gambar 2.13	Keausan abrasif	43
Gambar 2.14	Keausan <i>adhesive</i>	43
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	45
Gambar 3.2	Terak aluminium (a) <i>mesh</i> 16, (b) <i>mesh</i> 40	51
Gambar 3.3	<i>Epoxy resin & Hardener</i>	52
Gambar 3.4	<i>Fiberglass anyaman 3 mm & 5 mm</i>	52
Gambar 3.5	Ring batu gerinda bekas	53
Gambar 3.6	Gerinda <i>merk voxel</i>	53
Gambar 3.7	Gerinda <i>merk voxel</i> potongan melintang	54
Gambar 3.8	Gerinda buatan sendiri	54
Gambar 3.9	Gerinda buatan sendiri potong melintang	55
Gambar 3.10	Mesin press	56
Gambar 3.11	Cetakan batu gerinda	56
Gambar 3.12	Timbangan digital	57
Gambar 3.13	<i>Mikrowave (oven)</i>	57
Gambar 3.14	<i>Vaselin</i>	58
Gambar 3.15	Gelas aduk	58

Gambar 3.16	Gergaji besi	59
Gambar 3.17	Kamera digital.....	59
Gambar 3.18	Kunci L.....	60
Gambar 3.19	Alat uji keausan	61
Gambar 3.20	Alat uji impak	61
Gambar 3.21	Alat foto makro.....	62
Gambar 4.1	Grafik perbandingan harga impak.....	67
Gambar 4.2	Grafik perbandingan nilai keausan batu gerinda	69
Gambar 4.3	Foto makro pandangan melintang batu gerinda voxel Dengan Pembesaran 200x	71
Gambar 4.4	Foto makro pandangan atas batu gerinda voxel Dengan Pembesaran 200x	71
Gambar 4.5	Foto makro pandangan bawah batu gerinda voxel Dengan Pembesaran 200x	72
Gambar 4.6	Foto makro fenomena patahan batu gerinda voxel Dengan Pembesaran 200x	72
Gambar 4.7	Foto makro fenomena patahan batu gerinda voxel Dengan Pembesaran 1x	73
Gambar 4.8	Foto makro pandangan atas batu gerinda 5 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	74
Gambar 4.9	Foto makro pandangan bawah batu gerinda 5 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	74
Gambar 4.10	Foto makro pandangan melintang batu gerinda 5 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	75
Gambar 4.11	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 5 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	75
Gambar 4.12	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 5 mm Tunggal dengan pembesaran 1x	76
Gambar 4.13	Foto makro pandangan melintang batu gerinda 5 mm Ganda dengan pembesaran 200x	77

Gambar 4.14	Foto pandangan bawah batu gerinda 5 mm ganda Dengan Pembesaran 200x	77
Gambar 4.15	Foto pandangan atas batu gerinda 5 mm ganda Dengan pembesaran 200x	78
Gambar 4.16	Foto fenomena patahan batu gerinda 5 mm ganda Dengan pembesaran 200x	78
Gambar 4.17	Foto fenomena patahan batu gerinda 5 mm ganda Dengan pembesaran 1x	79
Gambar 4.18	Foto makro pandangan melintang batu gerinda 3 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	80
Gambar 4.19	Foto makro pandangan atas batu gerinda 3 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	80
Gambar 4.20	Foto makro pandangan bawah batu gerinda 3 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	81
Gambar 4.21	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 3 mm Tunggal dengan pembesaran 200x	81
Gambar 4.22	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 3 mm Tunggal dengan pembesaran 1x	82
Gambar 4.23	Foto makro pandangan melintang batu gerinda 3 mm Ganda dengan pembesaran 200x	83
Gambar 4.24	Foto makro pandangan atas batu gerinda 3 mm ganda Dengan pembesaran 200x	83
Gambar 4.25	Foto makro pandangan bawah batu gerinda 3 mm Ganda dengan pembesaran 200x	84
Gambar 4.26	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 3 mm Ganda dengan pembesaran 200x	84
Gambar 4.27	Foto makro fenomena patahan batu gerinda 3 mm Ganda dengan pembesaran 1x	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran standar ayakan	20
Tabel 2.2 Nomor <i>mesh</i> menurut ASTM E11	22
Tabel 4.1 Hasil pengujian ketangguhan (<i>impact</i>)	66
Tabel 4.2 Hasil pengujian keausan	67
Tabel 4.3 Hasil pengujian foto makro.....	86